

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-180232

(43)Date of publication of application : 07.07.1998

(51)Int.Cl.

B09B 5/00  
// G05B 15/02

(21)Application number : 08-343863

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 24.12.1996

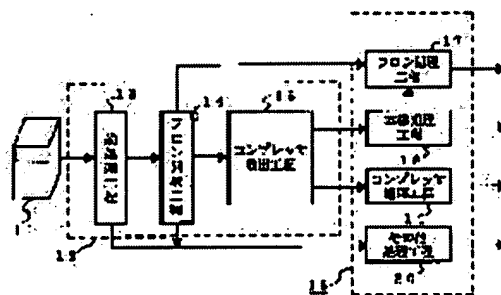
(72)Inventor : NARIMATSU AKITOSHI

## (54) METHOD OF SETTING OPERATIONAL CONDITION OF WASTE TREATING PLANT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize the operation cost by calculating a present operation cost of a waste treating plant and an operation cost in the case that operational conditions of the waste treating plant are changed based on each inputted operational condition, comparing both operation costs and deciding the operational conditions.

SOLUTION: A plant for treating a refrigerator as the waste 11, is provided with a primary decomposition process 12 for preliminarily decomposing the waste 11 and classifying, a pretreating process 13 for removing a member difficult to classify, a chlorofluorocarbon recovering process 14 for recovering a chlorofluorocarbon refrigerant, a compressor takeout process 15 for taking out a compressor from the waste 11, and a secondary treating process 16 for recovering, etc., valuable products from the waste product 11. When such a plant is operated, the present operation cost of the plant and the operation cost in the case that the operational conditions of the plant are changed, are calculated, and both operation costs are compared. In the case that the operation cost when the operational conditions are changed, is smaller, the operational condition related to the change are decided as new operational conditions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-180232

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

FI

B 0 9 B 5/00

Z A B

B 0 9 B 5/00

Z A B M

// G 0 5 B 15/02

G 0 5 B 15/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-343863

(22) 出願日 平成8年(1996)12月24日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 成松 明俊

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

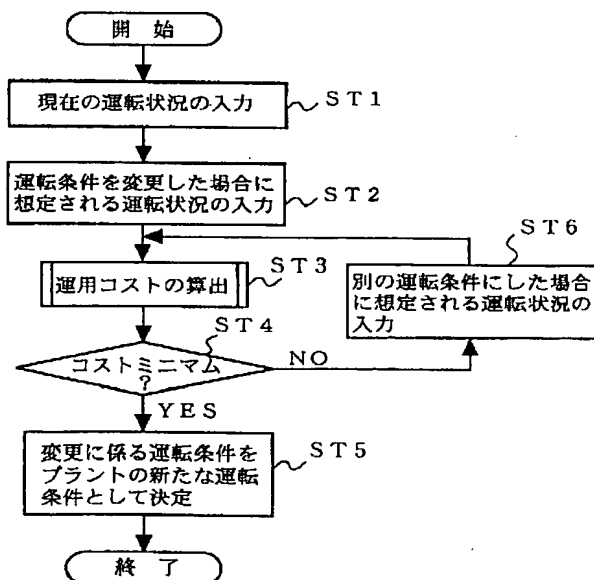
(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

(54) 【発明の名称】 廃棄物処理プラントの運転条件設定方法

(57) 【要約】

【課題】 廃棄物処理プラントの運用コストを考慮せずにエネルギー供給量を決定しているため、必ずしも廃棄物処理プラントの運用コストが最小化されないなどの課題があった。

【解決手段】 入力された各運転状況に基づいて廃棄物処理プラントの現在の運用コストと、廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合の運用コストとを算出するとともに、現在の運用コストと運転条件を変更した場合の運用コストを比較し、運転条件を変更した場合の運用コストの方が小さい場合には、変更に係る運転条件を廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定するようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 廃棄物処理プラントの現在の運転状況を入力するとともに、廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合に想定される廃棄物処理プラントの運転状況を入力する入力ステップと、上記入力ステップにより入力された各運転状況に基づいて廃棄物処理プラントの現在の運用コストを算出するとともに、廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合の運用コストを算出する運用コスト算出ステップと、上記運用コスト算出ステップにより算出された現在の運用コストと運転条件を変更した場合の運用コストを比較し、運転条件を変更した場合の運用コストの方が小さい場合には、変更に係る運転条件を廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定する運転条件決定ステップとを備えた廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項2】 少なくとも1つ以上、廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合に想定される廃棄物処理プラントの運転状況を入力する入力ステップと、上記入力ステップにより入力された各運転状況に基づいて廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合の運用コストをそれぞれ算出する運用コスト算出ステップと、上記運用コスト算出ステップにより算出された各運用コストを互いに比較し、最小の運用コストに係る運転条件を廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定する運転条件決定ステップとを備えた廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項3】 運用コスト算出ステップは、光熱費と人件費の和から回収した有価物の価格を減じたものを運用コストとして算出することを特徴とする請求項1または請求項2記載の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項4】 運用コスト算出ステップは、環境負荷に対するペナルティコストを運用コストに加算する一方、環境保全効果に対するボーナスコストを運用コストから減算することを特徴とする請求項3記載の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項5】 運用コスト算出ステップは、環境負荷に対するペナルティコストを算出する際、廃棄物処理プラントの運転に伴う残滓物から環境負荷を算出することを特徴とする請求項4記載の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項6】 運用コスト算出ステップは、環境負荷に対するペナルティコストを算出する際、廃棄物処理プラントの運転に必要なユーティリティの生産から廃棄に至るまでのライフサイクル全体を考慮して環境負荷を算出することを特徴とする請求項4記載の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項7】 運用コスト算出ステップは、環境負荷に対するペナルティコストを算出する際、廃棄物処理プラントの建設から解体に至るまでのライフサイクル全体を

考慮して環境負荷を算出することを特徴とする請求項4記載の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項8】 運用コスト算出ステップは、有価物の回収率に基づいて環境保全効果に対するボーナスコストを算出することを特徴とする請求項4記載の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項9】 運転条件決定ステップは、廃棄物処理プラントの運転条件を最終的に決定する前に、決定に係る運転条件及び運転状況を表示し、当該運転条件の変更を許可することを特徴とする請求項1から請求項8のうちのいずれか1項記載の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項10】 運転条件決定ステップは、廃棄物処理プラントの操業に係る技術的知識が登録された知識ベースを参照して、廃棄物処理プラントの運転条件を最終決定することを特徴とする請求項1から請求項8のうちのいずれか1項記載の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項11】 運転条件決定ステップは、廃棄物処理プラントの現在の運用コストと運転条件を変更した場合の運用コストを比較する際、廃棄物処理プラントに設置された計量器の計量データまたは入力装置から入力された情報に基づいて廃棄物処理プラントの現在の運用コストを算出することを特徴とする請求項1、請求項3から請求項10のうちのいずれか1項記載の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項12】 運転条件決定ステップは、廃棄物処理プラントの現在の運用コストと運転条件を変更した場合の運用コストを比較する際、データベースに蓄積された情報に基づいて廃棄物処理プラントの現在の運用コストを算出することを特徴とする請求項1、請求項3から請求項10のうちのいずれか1項記載の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

【請求項13】 運転条件決定ステップは、廃棄物処理プラントの現在の運用コストをリアルタイムに算出し、廃棄物処理プラントの運転条件を随時変更することを特徴とする請求項11記載の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、工業製品の廃棄物を分解、破碎等して有価物の回収等を行う廃棄物処理プラントの運転条件を設定する廃棄物処理プラントの運転条件設定方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図11は例えば特開平6-226239号公報に示された従来の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法を適用する廃棄物処理プラントの処理工程を示す工程図であり、図において、1は例えば家電品、OA機器、自動車等の廃棄物、2は廃棄物1を破碎し、各種

の材料から構成される廃棄物1を単一材に剥離する破碎工程、3は破碎工程2により剥離された単一材を分別する分別工程、4は分別工程3により分別されたプラスチックを熱分解して油化し、資源を再生する再資源化工程、5は過去に製造された製品情報から廃棄物1の組成状態を求めるエネルギー制御系、6はエネルギー制御系5により求められた廃棄物1の組成状態に見合ったエネルギーを破碎工程2、分別工程3及び再資源化工程4に供給するエネルギー供給系である。

【0003】次に動作について説明する。まず、廃棄物1は破碎工程2に送られると、破碎工程2において破碎され、単一材に剥離される。そして、単一材に剥離された廃棄物1が分別工程3に送られると、分別工程3において、廃棄物1（混合状態の単一材）に渦電流を供給すること等により、混合状態の単一材が分別される。例えば、鉄、アルミ、銅、プラスチック、その他に分別される。

【0004】そして、分別工程3により分別された単一材のうち、プラスチックは再資源化工程4に送られ、再資源化工程4において熱分解される。その結果、プラスチックは油化され、資源として再生される。

【0005】このようにして、廃棄物1の一部は資源として再生され、また、鉄等は再度加工されて利用されることになるが、廃棄物1の組成状態（廃棄物1を構成している材料の質）が異なれば、破碎工程2、分別工程3及び再資源化工程4において必要とされるエネルギー量は当然に異なるので、エネルギー制御系5において、過去に製造された製品情報から廃棄物1の組成状態を求め、エネルギー供給系6が、廃棄物1の組成状態に見合ったエネルギーを破碎工程2、分別工程3及び再資源化工程4に供給する。これにより、廃棄物1から回収される有価物の回収率が向上するとともに、省エネルギー化が図れるようになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は以上のように構成されているので、廃棄物1から回収される有価物の回収率が向上するとともに、省エネルギー化が図れるようになるが、廃棄物処理プラントの運用コストを考慮せずにエネルギー供給量を決定しているため、必ずしも廃棄物処理プラントの運用コストが最小化されないなどの課題があった。

【0007】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、廃棄物処理プラントの運用コストを最小化することができる廃棄物処理プラントの運転条件設定方法を得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、入力された各運転状況に基づいて廃棄物処理プラントの現在の運

用コストと、廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合の運用コストとを算出するとともに、現在の運用コストと運転条件を変更した場合の運用コストを比較し、運転条件を変更した場合の運用コストの方が小さい場合には、変更に係る運転条件を廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定するようにしたものである。

【0009】請求項2記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、入力された各運転状況に基づいて廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合の運用コストをそれぞれ算出するとともに、それぞれ算出した各運用コストを互いに比較し、最小の運用コストに係る運転条件を廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定するようにしたものである。

【0010】請求項3記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、光熱費と人件費の和から回収した有価物の価格を減じたものを運用コストとして算出するようにしたものである。

【0011】請求項4記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、環境負荷に対するペナルティコストを運用コストに加算する一方、環境保全効果に対するボーナスコストを運用コストから減算するようにしたものである。

【0012】請求項5記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、廃棄物処理プラントの運転に伴う残滓物から環境負荷を算出するようにしたものである。

【0013】請求項6記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、廃棄物処理プラントの運転に必要なユーティリティの生産から廃棄に至るまでのライフサイクル全体を考慮して環境負荷を算出するようにしたものである。

【0014】請求項7記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、廃棄物処理プラントの建設から解体に至るまでのライフサイクル全体を考慮して環境負荷を算出するようにしたものである。

【0015】請求項8記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、有価物の回収率に基づいて環境保全効果に対するボーナスコストを算出するようにしたものである。

【0016】請求項9記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、廃棄物処理プラントの運転条件を最終的に決定する前に、決定に係る運転条件及び運転状況を表示し、当該運転条件の変更を許可するようにしたものである。

【0017】請求項10記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、廃棄物処理プラントの操業に係る技術的知識が登録された知識ベースを参照して、廃棄物処理プラントの運転条件を最終決定するようにしたものである。

【0018】請求項11記載の発明に係る廃棄物処理ブ

ラントの運転条件設定方法は、廃棄物処理プラントに設置された計量器の計量データまたは入力装置から入力された情報に基づいて廃棄物処理プラントの現在の運用コストを算出するようにしたものである。

【0019】請求項12記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、データベースに蓄積された情報に基づいて廃棄物処理プラントの現在の運用コストを算出するようにしたものである。

【0020】請求項13記載の発明に係る廃棄物処理プラントの運転条件設定方法は、廃棄物処理プラントの現在の運用コストをリアルタイムに算出し、廃棄物処理プラントの運転条件を随時変更するようにしたものである。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1による廃棄物処理プラントの運転条件設定方法を適用する廃棄物処理プラントの処理工程を示す工程図であり、図において、11は廃棄物処理プラントで処理される廃棄物としての冷蔵庫、12は廃棄物11を破碎する前に、予め分解して選別する一次分解工程、13は後続の工程で選別が困難な部材を除去する前処理工程、14は冷蔵庫の冷媒フロンを回収するフロン回収工程、15は冷蔵庫の本体に比べて強固な筐体からなるコンプレッサを廃棄物11から取り出すコンプレッサ取出工程である。

【0022】また、16は廃棄物11から有価物の回収や有害物の無害化を行う二次処理工程、17はフロン回収工程14により回収された冷媒フロンを高温分解等して、冷媒フロンを無害化するフロン処理工程、18はコンプレッサ取出工程15によりコンプレッサが除去された廃棄物11を破碎して選別し、有価物を回収する本体処理工程、19はコンプレッサ取出工程15により取り出されたコンプレッサを破碎して選別し、有価物を回収するコンプレッサ処理工程、20は前処理工程13により除去された部材を破碎するその他処理工程である。なお、図2はこの発明の実施の形態1による廃棄物処理プラントの運転条件設定方法を示すフローチャートである。

【0023】次に動作について説明する。最初に、廃棄物処理プラントの処理工程を簡単に説明する。まず、廃棄物11である冷蔵庫が前処理工程13に投入されると、前処理工程13において、後続工程の処理を容易にするため、廃棄物11である冷蔵庫から所定の部材を除去する。具体的には、搬送用コンベアや破碎機に絡まる恐れのある電源ケーブル、有害物質を含んでいる可能性のある冷蔵庫内の殺菌灯や基板等の部材を除去する。そして、前処理工程13において除去された部材は、その他処理工程20に搬送され、前処理工程13において除去されずに残った冷蔵庫本体は、フロン回収工程14に

搬送される。

【0024】そして、フロン回収工程14に冷蔵庫本体が搬送されると、フロン回収工程14において、冷蔵庫の冷媒フロンが大気へ放出されることによって地球のオゾン層が破壊されるのを防止するため、コンプレッサ近傍の封入パイプと吸入パイプに穴を開けて冷凍回路中の冷媒フロンを回収する。また、コンプレッサに封入されている冷凍機油には冷媒フロンが溶け込んでいるので、冷凍機油から冷媒フロンを分離して回収する。そして、フロン回収工程14において回収された冷媒フロンは、フロン処理工程17に搬送され、フロン分離後の冷凍機油は、その他処理工程20に搬送され、残った冷蔵庫本体は、コンプレッサ取出工程15に搬送される。

【0025】そして、コンプレッサ取出工程15に冷蔵庫本体が搬送されると、コンプレッサ取出工程15において、コンプレッサの筐体は他の部材と比べて極めて強固であり、他の部材と一緒に破碎するのは効率が悪いので、冷蔵庫本体の取付板にネジで固定されているコンプレッサを取り外し、冷蔵庫本体と分離する。そして、コンプレッサ取出工程15において取り出されたコンプレッサは、コンプレッサ処理工程19に搬送され、残った冷蔵庫本体は、本体処理工程18に搬送される。

【0026】そして、本体処理工程18に冷蔵庫本体が搬送されると、本体処理工程18において、冷蔵庫本体を破碎して各部材を選別し、有価物を回収する。具体的には、冷蔵庫本体の素材は主に鉄、銅、アルミ、ウレタンであるので、冷蔵庫本体を破碎した後、磁力等を与えることによって素材を選別する選別手段により選別して回収する。ただし、冷蔵庫本体の断熱材として使用される硬質発泡ウレタンには、大量の発泡剤フロンが含まれているので、密封した破碎機で破碎することにより、放出された発泡剤フロンを回収し、その回収した発泡剤フロンをフロン処理工程17に搬送する。このようにして回収された鉄等の有価物は再利用される一方、再利用できない残滓物は廃棄処分される。

【0027】そして、フロン処理工程17に冷媒フロン等が搬送されると、フロン処理工程17において、燃焼または高温分解等によりオゾン層破壊に対して無害化した後、同時に生成される有害な塩化水素、フッ化水素をカセイソーダ及び水酸化カルシウムによって中和する。なお、最終生成物は回収又は排出される。

【0028】そして、コンプレッサ処理工程19にコンプレッサが搬送されると、コンプレッサ処理工程19において、コンプレッサの筐体を軟化するため、コンプレッサを液体窒素で冷却した後、本体処理工程18と同様にして、コンプレッサを破碎して各部材を選別し、有価物を回収する。なお、回収された鉄等の有価物は再利用される一方、再利用できない残滓物は廃棄処分される。

【0029】そして、最後に、その他処理工程20に前処理工程13等から部材が搬送されると、その他処理工

程20において、各部材の廃棄処分を容易にするため、各部材を細かく破碎する。

【0030】次に、廃棄物処理プラントの運転条件設定方法について説明する。廃棄物11である冷蔵庫は、上述したように、一次分解工程12において複数の部材に分解された後、二次処理工程16において破碎・選別され、有価物の回収等が行われるが、単に、有価物の回収率の向上のみを目的に廃棄物処理プラントを運転する場合、本体処理工程18等において破碎等を徹底的に行えばよいが、破碎等を徹底的に行うと、処理に必要なエネルギーが増加するため、環境負荷が増加して、環境に与える影響が大きくなるとともに、光熱費が増加し、省エネルギー化に反する結果となる。因みに、光熱費が増加すれば、それに伴って廃棄物処理プラントの運用コストが増加するが、通常、廃棄物処理プラントの運用コストは、市民の税金や製品価格に上乗せすること等により賄われている場合が多く、運用コストの低減は、一般市民にとって極めて重要な問題である。

【0031】そこで、この実施の形態1では、単に有価物の回収率の向上のみを目的とするのではなく、環境保全を担保しつつ、廃棄物処理プラントの運用コストを最小化するものである。まず、廃棄物処理プラントの現在の運用コストを把握するため、廃棄物処理プラントの現在の運転状況を入力する(ステップST1)。運転状況としては、例えば、投入された廃棄物11の台数及び重量、回収された有価物の種類及び純度、残滓物(排出物を含む)の種類及び重量、電気、ガス、水道等の使用量、作業員の作業時間等である。

【0032】次に、廃棄物11である冷蔵庫の種類が変更等されることにより、廃棄物処理プラントの運転条件を変更する必要がある場合には、廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合の運用コストを把握するため、廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合に想定される廃棄物処理プラントの運転状況を入力する(ステップST2)。ここで、廃棄物処理プラントの運転条件とは、本体処理工程18等において行われる破碎や選別等の条件を意味する(例えば、破碎時間、選別する部材の種類)。

【0033】このようにして、廃棄物処理プラントの運転状況が入力されると、当該運転状況に基づいて廃棄物処理プラントの現在の運用コストを算出するとともに、廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合の運用コストを算出する(ステップST3)。具体的には、図3に示すように、例えば、1時間当たりの運用コストを比較する場合、1時間当たりの電気、ガス、水道等の使用量から廃棄物処理プラントの光熱費(水道料金を含む)を算出する(ステップST11)。

光熱費=光熱費の単価×使用量

ただし、光熱費の単価は、光熱の種類により異なる。

【0034】次に、作業員の作業時間(1時間の中で作

業員が処理に従事した時間)から人件費を算出する(ステップST12)。

人件費=作業員単価×作業時間

ただし、作業員の単価は、作業員ごとに異なる。また、人件費の中には、直接作業員の人件費に限らず、間接部門の人員の人件費を含めてもよい。

【0035】そして、光熱費及び人件費を算出すると、双方の和を取りあえず、廃棄物処理プラントの運用コストとして算出する(ステップST13)。次に、廃棄物処理プラントで回収する有価物の種類及び純度から、1時間で回収する有価物の価格を算出する。

有価物の価格=有価物の単価×回収量

ただし、有価物の単価は、有価物の種類、純度により異なる。そして、有価物の価格を算出すると、有価物は再利用することができるので、先に算出した運用コストから有価物の価格を減算する(ステップST14)。

【0036】次に、廃棄物処理プラントの運転による環境への影響を考慮するため、環境負荷(環境に対する影響度)を算出する(ステップST15)。具体的には、図4に示すように、まず、廃棄物処理プラントの運転に伴う残滓物による環境負荷を算出する(ステップST21)。

環境負荷=残滓物の単価×回収量

ただし、残滓物の単価は、残滓物の種類により異なり、例えば、埋め立て費や有害物の処理費用等から決定される。

【0037】次に、廃棄物処理プラントの運転に必要なユーティリティ(電気、ガス、水道等)の生産から廃棄に至るまでのライフサイクル全体を考慮して環境負荷を算出する(ステップST22)。即ち、電気の場合、廃棄物処理プラントの使用時においては、ガス等のユーティリティと比べてクリーンなエネルギーであり、環境負荷は小さいといえるが、電気を生産するための発電所の環境負荷や、発電機のユーティリティになる石油の採掘及び輸送等の環境負荷を考慮すると、電気的环境負荷は大きくなり、決して環境負荷が小さいとはいえないの

で、ユーティリティの生産から廃棄に至るまでのライフサイクル全体を考慮して環境負荷を算出する。具体的には、ライフサイクル全体の環境負荷を定量的に評価する手法として、LCA(Life Cycle Assessment)手法があり、かかるLCA手法は、ISO14000においても評価の標準手法として現在検討が進められているので、LCA手法を用いてユーティリティの環境負荷を算出する。

【0038】次に、廃棄物処理プラント自体の環境負荷を算出する(ステップST23)。具体的には、廃棄物処理プラントの環境負荷として、プラント建設時の環境負荷、運用時の保守に係る環境負荷、操業停止後の解体に係る環境負荷等が考えられるので、廃棄物処理プラント自体の環境負荷についても、LCA手法を用いて建設

から解体に至るまでのライフサイクル全体を考慮して環境負荷を算出する。

【0039】このようにして環境負荷を算出すると、各環境負荷の和に所定の係数 $k$ を乗算して、環境負荷に対するペナルティーコストを算出し、ペナルティーコストを運用コストに加算する(ステップST16)。

ペナルティーコスト=環境負荷×係数 $k$

【0040】次に、廃棄物処理プラントの運転に伴い有価物を回収できる場合、有価物の回収率が向上すれば、その分だけ残滓物が減少して、埋め立て等による廃棄処分量が減少し、環境保全効果が向上する。そこで、有価物の回収率に基づいて環境保全効果を算出するとともに(ステップST17)、その環境保全効果に所定の係数 $m$ を乗算して、環境保全効果に対するボーナスコストを算出し、ボーナスコストを運用コストから減算する(ステップST18)。

有価物の回収率=(廃棄物11の投入量-残滓物量)/廃棄物11の投入量

ボーナスコスト=環境保全効果×係数 $m$

【0041】このようにして、廃棄物処理プラントの現在の運用コストと、廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合の運用コストとを算出すると、双方の運用コストを比較し(ステップST4)、運転条件を変更した場合の運用コストの方が小さい場合には、変更に係る運転条件を廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定する(ステップST5)。一方、現在の運用コストの方が小さい場合には、ステップST2で入力した運転状況と別の運転状況を入力し(ステップST6)、再度、ステップST3に戻り、同様の処理を繰り返す。

【0042】そして、廃棄物処理プラントの新たな運転条件が決定されると、その運転条件にしたがって各工程13~15、17~20の処理を実施する。なお、図5は各工程の処理と運用コストの関係を示す対応図であり、例えば、前処理工程13を丁寧に行った場合(基本的に手作業)、人件費は増加するが、各部材が精度よく選別されるので、有価物の回収率が向上するとともに、有価物の価値が向上する結果、環境保全効果に対するボーナスコストが高まる一方、環境負荷に対するペナルティーコストが低下することを示している。

【0043】以上で明らかなように、この実施の形態1によれば、入力された各運転状況に基づいて廃棄物処理プラントの現在の運用コストと、廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合の運用コストとを算出するとともに、現在の運用コストと運転条件を変更した場合の運用コストを比較し、運転条件を変更した場合の運用コストの方が小さい場合には、変更に係る運転条件を廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定するようにしたので、環境保全を担保しつつ、廃棄物処理プラントの運用コストを最小化することができる効果を奏する。

【0044】実施の形態2。上記実施の形態1では、現

在の運用コストと運転条件を変更した場合の運用コストを比較するものについて示したが、図6に示すように、少なくとも1つ以上、運転条件を変更した場合に想定される廃棄物処理プラントの運用状況を入力して(ステップST31)、各運転状況から運転条件を変更した場合の運用コストをそれぞれ算出し(ステップST3)、最小の運用コストに係る運転条件を廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定するようにしてもよい(ステップST32)。以上により、この実施の形態2によれば、上記実施の形態1と同様に、環境保全を担保しつつ、廃棄物処理プラントの運用コストを最小化することができる効果を奏する。

【0045】実施の形態3。上記実施の形態1、2では、運用コストに基づいて廃棄物処理プラントの運転条件を直ちに決定するものについて示したが、当該運転条件の変更を許可するようにしてもよい。即ち、図7に示すように、図2のステップST5または図6のステップST32で決定された運転条件を、廃棄物処理プラントの運転条件として最終決定する前に、当該決定に係る運転条件及び運転状況を端末21に表示する(ステップST41)。

【0046】これにより、オペレータは、自己の経験に基づく技術的知識(操業ノウハウ)に従って、当該決定に係る運転条件を最終的に、廃棄物処理プラントの新たな運転条件とすべきか否かを判断する。そして、当該決定に係る運転条件を、廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定しても問題ないと判断する場合には、入力装置22からその旨を入力する。これにより、当該決定に係る運転条件が最終的に、廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定される。

【0047】一方、当該決定に係る運転条件を、廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定すると問題があると判断する場合には、入力装置22を用いて当該運転条件を変更する(ステップST42)。これにより、変更後の運転条件が最終的に、廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定される。

【0048】以上で明らかなように、この実施の形態3によれば、廃棄物処理プラントの運転条件を最終的に決定する前に、決定に係る運転条件及び運転状況を表示し、当該運転条件の変更を許可するようにしたので、オペレータの経験に基づく技術的知識を活用することができる効果を奏する。

【0049】実施の形態4。上記実施の形態3では、オペレータが入力装置22を用いて運転条件を変更するものについて示したが、図8に示すように、廃棄物処理プラントの操業に係るオペレータの技術的知識(操業ノウハウ)を予め知識ベース23に登録しておき、例えば、AIシステム等が知識ベース23を参照して、廃棄物処理プラントの運転条件を適宜変更し、最終決定するようにしてもよい(ステップST51)。これにより、オペ



レータの経験に基づく技術的知識を活用することができるとともに、オペレータの負荷を軽減することができる効果を奏する。

【0050】実施の形態5. 上記実施の形態1では、廃棄物処理プラントの現在の運転状況の入力方法については特に言及しなかったが、図9に示すようにして、現在の運転状況を入力するにしてもよい。即ち、廃棄物11の重量や電気の使用量のように、計量器24が容易に計量できるものについては、廃棄物処理プラントに設置されている計量器24の計量データを運転状況を示すものとして読み込み（ステップST61）、作業員の作業時間や有価物の純度のように、計量器24による計量が困難なものについては、入力装置22から入力する（ステップST62）。これにより、現在の運用コストの算出に必要な廃棄物処理プラントの現在の運転状況を入力することができる。

【0051】実施の形態6. 上記実施の形態5では、計測器24または入力装置22を用いて廃棄物処理プラントの現在の運転状況を入力するものについて示したが、図10に示すように、計測器24からの自動入力及び入力装置22からの入力が困難な情報については、予めデータベース25に登録しておき、現在の運用コスト又は運転条件変更時の運用コストを算出する際、データベース25から読み込むようにしてもよい（ステップST63）。これにより、上記実施の形態5と同様の効果を奏することができる。

【0052】なお、廃棄物処理プラントにおいて、例えば、素材別の回収率を求めようとする場合、廃棄物11の素材別の重量が必要となるが、かかるデータは計量器24による計量は不可能であり、また、オペレータが計量して、入力装置22から入力することも不可能である。そこで、この場合には、データベース25に、事前に収集したメーカ、型名別の素材別重量と平均の素材別重量構成比を登録しておけばよい。なお、廃棄物11のメーカ等が不明の場合には、平均の素材別重量構成比に所定の係数を乗算すれば、運転状況を推定することができる。

【0053】実施の形態7. 上記実施の形態では、廃棄物処理プラントの現在の運転状況を1回に限り入力するものについて示したが、廃棄物処理プラントの現在の運転状況をリアルタイムに入力して、現在の運用コストをリアルタイムに算出し、廃棄物処理プラントの運転条件を随時変更するにしてもよい。これにより、廃棄物処理プラントの状況が変化しても、直ちに最適な運転条件を得ることができる効果を奏する。

【0054】実施の形態8. 上記実施の形態では、冷蔵庫を廃棄物11として処理するプラントに適用する場合について示したが、これに限るものではなく、例えば、テレビ、洗濯機、エアコン等の家電品、パソコン、プリンタ等のOA機器、乗用車、トラック等の自動車等を廃

棄物11として処理するプラントに適用するにしてもよく、上記実施の形態と同様の効果を奏することができる。また、複数種類の廃棄物11を処理するプラントに適用してもよい。

【0055】実施の形態9. 上記実施の形態では、残滓物の回収量等から環境負荷を算出するものについて示したが、廃棄物処理プラントに廃棄物11を搬入するための輸送に伴う環境負荷や、残滓物及び有価物の集積・輸送に伴う環境負荷を考慮するにしてもよく、さらに厳密に環境負荷に対するペナルティコストを算出することができる効果を奏する。

【0056】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によれば、入力された各運転状況に基づいて廃棄物処理プラントの現在の運用コストと、廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合の運用コストとを算出するとともに、現在の運用コストと運転条件を変更した場合の運用コストを比較し、運転条件を変更した場合の運用コストの方が小さい場合には、変更に係る運転条件を廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定するように構成したので、廃棄物処理プラントの運用コストを最小化することができる効果がある。

【0057】請求項2記載の発明によれば、入力された各運転状況に基づいて廃棄物処理プラントの運転条件を変更した場合の運用コストをそれぞれ算出するとともに、それぞれ算出した各運用コストを互いに比較し、最小の運用コストに係る運転条件を廃棄物処理プラントの新たな運転条件として決定するように構成したので、廃棄物処理プラントの運用コストを最小化することができる効果がある。

【0058】請求項3記載の発明によれば、光熱費と人件費の和から回収した有価物の価格を減じたものを運用コストとして算出するように構成したので、複雑な計算をすることなく、概略的に運用コストを得ることができる効果がある。

【0059】請求項4記載の発明によれば、環境負荷に対するペナルティコストを運用コストに加算する一方、環境保全効果に対するボーナスコストを運用コストから減算するように構成したので、環境保全を担保しつつ、廃棄物処理プラントの運用コストを最小化することができる効果がある。

【0060】請求項5記載の発明によれば、廃棄物処理プラントの運転に伴う残滓物から環境負荷を算出するように構成したので、残滓物が環境に与える影響を考慮できる効果がある。

【0061】請求項6記載の発明によれば、廃棄物処理プラントの運転に必要なユーティリティの生産から廃棄に至るまでのライフサイクル全体を考慮して環境負荷を算出するように構成したので、廃棄物処理プラントの運転時以外において、ユーティリティが環境に与える影響

を考慮できる効果がある。

【0062】請求項7記載の発明によれば、廃棄物処理プラントの建設から解体に至るまでのライフサイクル全体を考慮して環境負荷を算出するように構成したので、廃棄物処理プラントの操業時以外において、廃棄物処理プラントが環境に与える影響を考慮できる効果がある。

【0063】請求項8記載の発明によれば、有価物の回収率に基づいて環境保全効果に対するボーナスコストを算出するように構成したので、廃棄物処理プラントの運転に伴う環境へのプラス効果も考慮できる効果がある。

【0064】請求項9記載の発明によれば、廃棄物処理プラントの運転条件を最終的に決定する前に、決定に係る運転条件及び運転状況を表示し、当該運転条件の変更を許可するように構成したので、オペレータの経験に基づく技術的知識を活用することができる効果がある。

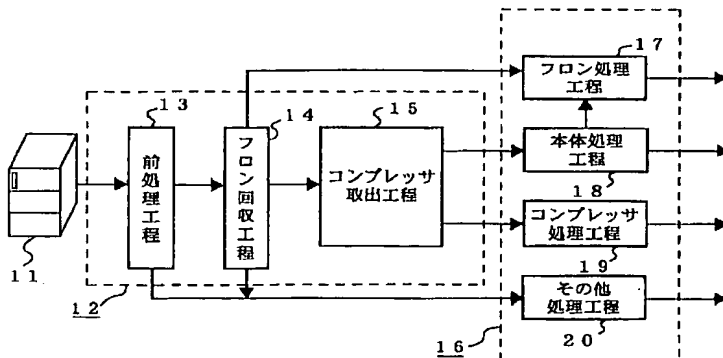
【0065】請求項10記載の発明によれば、廃棄物処理プラントの操業に係る技術的知識が登録された知識ベースを参照して、廃棄物処理プラントの運転条件を最終決定するように構成したので、オペレータの経験に基づく技術的知識を活用できるとともに、オペレータの負荷を軽減することができる効果がある。

【0066】請求項11記載の発明によれば、廃棄物処理プラントに設置された計量器または入力装置から情報を入力するように構成したので、現在の運用コストの算出に必要な廃棄物処理プラントの現在の運転状況が得られる効果がある。

【0067】請求項12記載の発明によれば、データベースに蓄積された情報に基づいて廃棄物処理プラントの現在の運用コストを算出するように構成したので、入力装置等から入力できない情報等も考慮して、現在の運用コストを算出することができる効果がある。

【0068】請求項13記載の発明によれば、廃棄物処理プラントの現在の運用コストをリアルタイムに算出し、廃棄物処理プラントの運転条件を随時変更するように構成したので、廃棄物処理プラントの状況が変化して\*

【図1】



\*も、直ちに最適な運転条件を得ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による廃棄物処理プラントの運転条件設定方法を適用する廃棄物処理プラントの処理工程を示す工程図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による廃棄物処理プラントの運転条件設定方法を示すフローチャートである。

10 【図3】 廃棄物処理プラントの運用コストの算出を示すフローチャートである。

【図4】 廃棄物処理プラントの環境負荷の算出を示すフローチャートである。

【図5】 廃棄物処理プラントの各工程と運用コストの関係を示す対応図である。

【図6】 この発明の実施の形態2による廃棄物処理プラントの運転条件設定方法を示すフローチャートである。

20 【図7】 この発明の実施の形態3による廃棄物処理プラントの運転条件設定方法を示すフローチャートである。

【図8】 この発明の実施の形態4による廃棄物処理プラントの運転条件設定方法を示すフローチャートである。

【図9】 現在の運転状況の入力方法を示すフローチャートである。

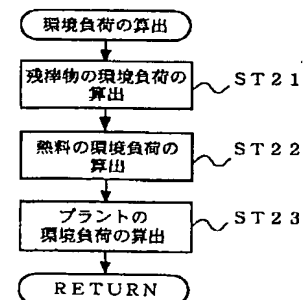
【図10】 現在の運転状況の入力方法を示すフローチャートである。

30 【図11】 従来の廃棄物処理プラントの運転条件設定方法を適用する廃棄物処理プラントの処理工程を示す工程図である。

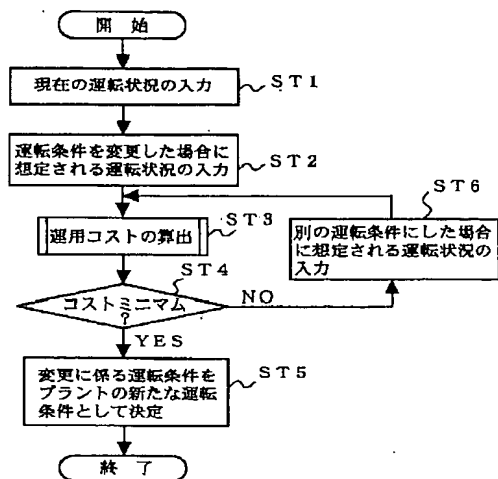
【符号の説明】

22 入力装置、23 知識ベース、24 計量器、25 データベース。

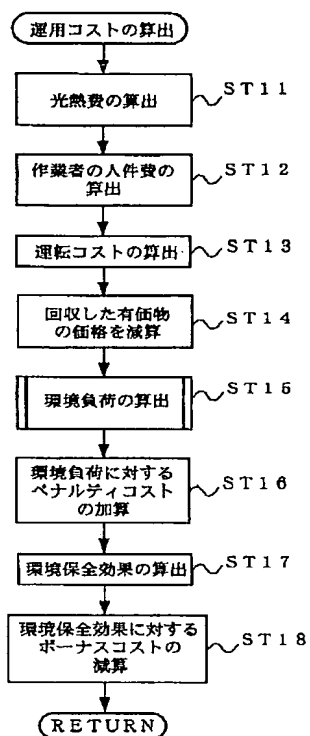
【図4】



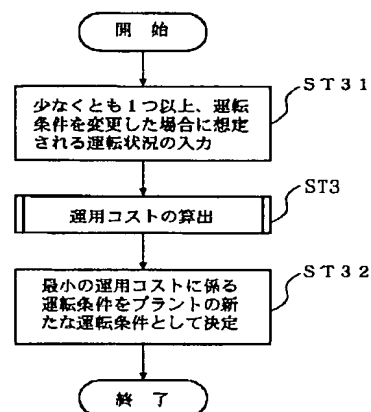
【図2】



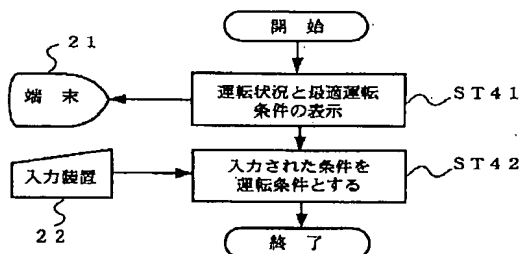
【図3】



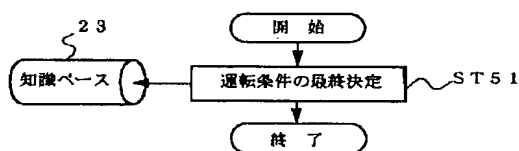
【図6】



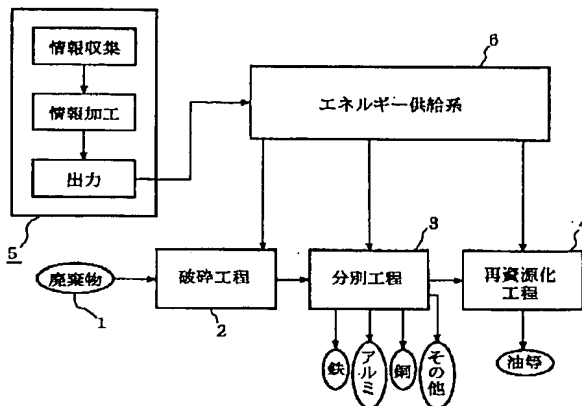
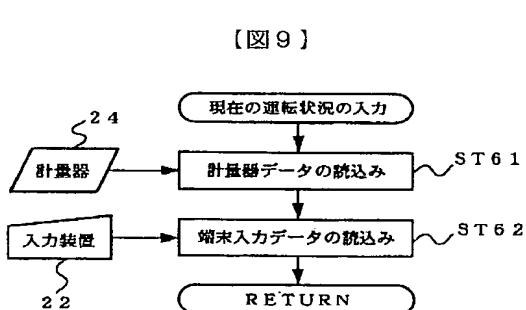
【図7】



【図8】



【図11】



【図5】

## 各工程と運用コストの関係

工程	運用コストの要素					説明
	光熱費	人件費	有価物の価値	環境負荷	環境保全効果	
前処理工程		+	+	-	+	前処理（基本的に手作業）を丁寧に行うと人件費は増えるが事前選別の効果で回収有価物の価値は高まる。回収率が高まり環境負荷は下がり環境保全効果は高まる。
フロン回収工程	+			-		フロン回収を徹底的に行うと光熱費は増えるが、フロン（有害物）の回収率が高まり環境負荷は下がる。
コンプレッサ取出工程	-	+				取り出しが手動、後の処理が低温破碎の場合、丁寧に取り出すと人件費が増えるが、取り付け板などの混入が避けられるので、光熱費（冷却費用）が減る。
フロン処理工程	+			-		フロン処理を徹底的に行うと光熱費は増えるが、フロン（有害物）の回収率が高まり環境負荷は下がる。
本体処理工程	+		+			本体処理（破碎）を徹底的に行うと光熱費は増えるが、細かく破碎され、後の選別の精度が上がり回収有価物の価値は高まる。
コンプレッサ処理工程	+		+	-	+	コンプレッサ処理（破碎）を徹底的に行うと光熱費は増えるが、細かく破碎され、後の選別の精度が上がり回収有価物の価値は高まる。低温破碎の場合、コンプレッサをよく冷やすと光熱費は増えるが、破碎度は上がり破碎に時間をかけたのと同じ効果がある。
その他処理工程						（省略）

## （注）

1. フロンのように環境負荷が目に見えないが、地球規模で環境に影響を与えるものはコスト算出時の係数を大きくし、できる限り回収する運転条件が選択されるようにする。
2. 製品の構造・組成はさまざまであり、また時代とともに変化しており（ex. 最近の冷蔵庫はオゾン層破壊の少ない代替フロンに置き換わっている）、最適運転条件は固定ではなく、時代とともに、厳密には時々刻々変化している。

【図10】

